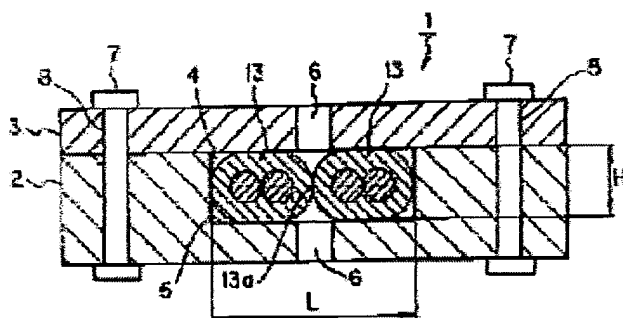


**MANUFACTURE OF SPLIT TYPE COATED OPTICAL FIBER RIBBON, AND JOINT DICE USED THEREFOR**

Patent number: JP11223754  
Publication date: 1999-08-17  
Inventor: SHINOHARA TOSHIYUKI; SANADA HIROYUKI  
Applicant: YAZAKI CORP  
Classification:  
- international: G02B6/44; G02B6/44  
- european:  
Application number: JP19980027313 19980209  
Priority number(s): JP19980027313 19980209

Abstract not available for JP11223754



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-223754

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月17日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 B 6/44

識別記号

3 9 1

3 7 1

F I

G 0 2 B 6/44

3 9 1

3 7 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-27313

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月9日

(71) 出願人 000006895

矢崎総業株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72) 発明者 真田 博之

静岡県御殿場市保土沢1157-106 矢崎電  
線株式会社内

(72) 発明者 篠原 俊行

静岡県御殿場市保土沢1157-106 矢崎電  
線株式会社内

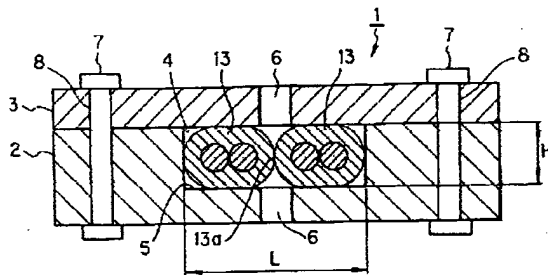
(74) 代理人 弁理士 萩野 平 (外4名)

(54) 【発明の名称】 分割型光ファイバテープ心線の製造方法および該方法に用いられる接合ダイス

(57) 【要約】

【課題】 テープ心線の断面形状に係わらず、複数枚のテープ心線の平面的配列の乱れを抑制して、全ての光ファイバ素線の中心を一直線上に安定して維持し得る分割型光ファイバテープ心線の製造方法、並びにそのための接合ダイスを提供する。

【解決手段】 複数本の光ファイバ素線が並列に一括被覆されてなるテープ心線13を、光ファイバ素線の配列方向と同一方向に複数枚隣接させて並列に並べた状態で一体成形して分割型光ファイバテープ心線を、テープ心線13を隣接して並列した状態で挿通可能な幅Lの平坦な底面5と、テープ心線13の厚みに相当する高さHとを有するテープ心線挿通溝4が形成され、かつテープ心線13の隣接部分13aに対面して開口する樹脂供給穴6が設けられた下部ブロック2と、前記底面5と対向する平坦な上面を有し、かつテープ心線13の隣接部分13aに対面して開口する樹脂供給穴6が設けられた上部ブロック3とを、前記両ブロック2、3を貫通する固定手段により一体に接合してなる接合ダイス1を用いて作製する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数本の光ファイバ素線が並列に一括被覆されてなるテープ心線を、前記光ファイバ素線の配列方向と同一方向に複数枚隣接させて並列に並べた状態で一体成形して分割型光ファイバテープ心線を製造する方法であって、

前記テープ心線を隣接して並列した状態で挿通可能な幅の平坦な底面と、該テープ心線の厚みに相当する高さを有するテープ心線挿通溝が形成され、かつ該テープ心線の隣接部分に対面して開口する樹脂供給穴が設けられた下部ブロックと、前記底面と対向する平坦な上面を有し、かつ該テープ心線の隣接部分に対面して開口する樹脂供給穴が設けられた上部ブロックとを、前記両ブロックを貫通する固定手段により一体に接合してなる接合ダイスを用い、前記テープ心線挿通溝に前記テープ心線を挿通させて連続的に走行させつつ、前記樹脂供給穴に一体成形用樹脂を供給し、次いで前記一体成形用樹脂を硬化させる工程を含むことを特徴とする分割型光ファイバテープ心線の製造方法。

【請求項2】 複数本の光ファイバ素線が並列に一括被覆されてなるテープ心線を、前記光ファイバ素線の配列方向と同一方向に複数枚隣接させて並列に並べた状態で一体に成形する際に使用される接合ダイスであって、前記テープ心線を隣接して並列した状態で挿通可能な幅の平坦な底面と、該テープ心線の厚みに相当する高さを有するテープ心線挿通溝が形成され、かつ該テープ心線の隣接部分に対面して開口する樹脂供給穴が設けられた下部ブロックと、前記底面と対向する平坦な上面を有し、かつ該テープ心線の隣接部分に対面して開口する樹脂供給穴が設けられた上部ブロックとを、前記両ブロックを貫通する固定手段により一体に接合してなることを特徴とする分割型光ファイバテープ心線製造用接合ダイス。

【請求項3】 前記樹脂供給穴が、テープ心線の走行方向に沿って複数設けられていることを特徴とする請求項2に記載の分割型光ファイバテープ心線製造用接合ダイス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数本の光ファイバ素線を並列に一括被覆してなるテープ心線を、該光ファイバ素線の配列方向と同一方向に複数枚隣接させて並列に並べて一体成形して分割型光ファイバテープ心線を製造する方法、および該方法に用いられる接合ダイスに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から、加入者系における双方向伝送方式として、送受信を別々の2本の光ファイバ心線を用いて行うことが行われている。使用される光ファイバ心線として種々の構成のものがあるが、例えば、複数本の

光ファイバ素線を並列に一括被覆して一本の光ファイバ心線としたテープ状の光ファイバ心線（以下、「テープ心線」と呼ぶ。）が一般的である。そして、このテープ心線は、双方向伝達を行うために、送信側と受信側に2本並列に一体化される。この一体化された光ファイバテープ心線は、元の、個々のテープ心線に分岐可能であり、分割型光ファイバテープ心線と呼ばれる。

【0003】 この分割型光ファイバテープ心線の一例を図2に示す。図示されるように、分割型光ファイバテープ心線10は、2本の光ファイバ素線11を並列させて紫外線硬化型樹脂等からなる被覆層12で一括被覆してなる一对のテープ心線13、13を、光ファイバ素線11の配列方向と同一方向に並列に隣接させた状態で、紫外線硬化型樹脂等からなる樹脂層14で一体に成形したものである。そして、分岐の際には、両テープ心線13、13の接合部13aに沿って引き裂くことにより個々のテープ心線13、13に分けられる。

【0004】 この分割型光ファイバテープ心線は、例えば、図3に示す工程を経て製造される。図示されるように、分割型光ファイバテープ心線10は、2本の光ファイバ素線11を連続して送り出し、一次被覆装置15において並列に隣接した状態で紫外線硬化型樹脂を塗工し、次いで樹脂硬化炉16を通過させて紫外線硬化型樹脂を硬化させて光ファイバ素線11を一括被覆（図2の被覆層12を形成）してテープ心線13とし、これと同一構成からなるもう一系統からのテープ心線13とを二次被覆装置19に送り、この二次被覆装置19において並列に隣接した状態で紫外線硬化型樹脂を塗工し、次いで樹脂硬化炉20を通過させて紫外線硬化型樹脂を硬化させて一体に成形（図2の樹脂層14を形成）することにより、連続的に製造される。尚、樹脂硬化炉20は紫外線照射ランプを備え、また図中、符号17及び18は搬送用のボビンである。

【0005】 ところで、上記の分割型光ファイバテープ心線10の製造において、一对のテープ心線13、13を一体に成形するために、二次被覆装置19において、テープ心線13、13を並列させた状態で接合ダイスを挿通させつつ、この接合ダイスに一体成形用の紫外線硬化型樹脂を供給することが行われる。しかしながら、しばしば、テープ心線13、13が振動した状態で二次被覆装置19の接合ダイスを通過することがあり、それに伴って、図4に示すように、テープ心線13、13が本来の中心線Tからずれた状態で一体化されることがある。特に、近年では、生産性の向上のためにテープ心線13、13の走行速度は高まる傾向にあり、テープ心線13、13の振動がより大きくなり、前記したような平面的配置のずれが起り易くなってきている。そして、このようなテープ心線13、13の平面的配列に乱れがあると、分割型光ファイバテープ心線10は、外観不良であることは無論のこと、ケーブル化後におけるマイク

ロベディングによる伝送損失等を引き起こす。

【0006】そこで、上記のようにテープ心線13、13の平面的配列に乱れが生ずることを抑制するために、例えば特開平1-245206号公報では、各テープ心線13、13の接合部13a（図2参照）を平坦面とすることを提案している。これによれば、各テープ心線13、13は、十分な面積をもって接し得るので、その平面的配列に乱れが生じることが抑制される。しかし、この方法においては、次のような別の新たな問題がある。即ち、隣接して相互に接する部分となるテープ心線13の側端を平坦面とするには、テープ心線13を作製するダイス穴の形状よりも被覆層12を形成する紫外線硬化型樹脂の粘度の影響の方が大きく、この紫外線硬化型樹脂の粘度を4000CPS以上にすることが必要であり、樹脂粘度がこのような高くなると被覆層12に気泡や空孔が生じやすくなる。他方、樹脂粘度を4000CPS以下にすると、被覆層12に気泡や空孔が生じることが抑制されるが、樹脂の表面張力のため丸みを帯びてテープ心線13の接合部13aの平坦化が困難となる。

【0007】一方において、二次被覆装置19に使用される接合ダイスの改良も各種提案されており、例えば特許第2575484号公報には、図5に示すような、押圧手段を備えた分割型の接合ダイス30が開示されている。この接合ダイス30は、上側ダイスブロック30aと下側ダイスブロック30bとからなり、両ダイスブロック30a、30bを接合して形成されるダイス孔31にテープ心線13を挿通させつつ、一体成形用樹脂を供給孔32からテープ心線13の接合部分に供給する構成となっている。この時、上側ダイスブロック30aはバネ33により押圧されており、テープ心線13をその広面を下側ダイスブロック30b側に一括して押し付けた状態でダイス孔31を挿通させることにより、上記したようなテープ心線13の接合部13aのズレを防止している。しかしながら、このような接合ダイス30では、押圧手段がバネ33であるため、その伸縮は避けられず、テープ心線13の挿通に伴う振動（上下動）を完全には抑えることができない。近年、生産性向上のために、テープ心線13の線引き速度は高まる傾向にあり、それに伴って接合ダイス30を挿通する際の振幅も大きくなってきており、バネ33の押圧力を大きく上回ることもある。また、バネ33はテープ心線13の厚みが大きいほど縮んで、その押圧力が大きくなるため、薄いテープ心線13には小さな押圧力しか作用せず、上記したような問題がより顕著となる。しかも、一体成形用樹脂の押し出し圧力も上側ダイスブロック30aを押し上げる方向に作用して、バネ33の押圧力を弱めてしまう。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、分割型光ファイバテープ心線10を作製するに当たり、テープ心線13同士をその接合部13aにズレを生ずること

なく接合する有効な方法、あるいはそのための接合ダイスは未だ確立されていない状況にある。従って、本発明は、テープ心線の断面形状に係わらず、複数枚のテープ心線の平面的配列の乱れを抑制して、全ての光ファイバ素線の中心を一直線上に安定して維持し得る分割型光ファイバテープ心線の製造方法、並びに該方法に使用される接合ダイスを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記目的を達成すべく鋭意研究した結果、特定の構造の接合ダイスを用いることにより上記目的を達成し得ることを見出だして本発明を完成した。即ち、本発明は、複数本の光ファイバ素線が並列に一括被覆されてなるテープ心線を、前記光ファイバ素線の配列方向と同一方向に複数枚隣接させて並列に並べた状態で一体成形して分割型光ファイバテープ心線を製造する方法であって、前記テープ心線を隣接して並列した状態で挿通可能な幅の平坦な底面と、該テープ心線の厚みに相当する高さとを有するテープ心線挿通溝が形成され、かつ該テープ心線の隣接部分に對面して開口する樹脂供給穴が設けられた下部ブロックと、前記底面と對向する平坦な上面を有し、かつ該テープ心線の隣接部分に對面して開口する樹脂供給穴が設けられた上部ブロックとを、前記両ブロックを貫通する固定手段により一体に接合してなる接合ダイスを用い、前記テープ心線挿通溝に前記テープ心線を挿通させて連続的に走行させつつ、前記樹脂供給穴に一体成形用樹脂を供給し、次いで前記一体成形用樹脂を硬化させる工程を含むことを特徴とする分割型光ファイバテープ心線の製造方法に関する。

【0010】また、本発明は、複数本の光ファイバ素線が並列に一括被覆されてなるテープ心線を、前記光ファイバ素線の配列方向と同一方向に複数枚隣接させて並列に並べた状態で一体に成形する際に使用される接合ダイスであって、前記テープ心線を隣接して並列した状態で挿通可能な幅の平坦な底面と、該テープ心線の厚みに相当する高さとを有するテープ心線挿通溝が形成され、かつ該テープ心線の隣接部分に對面して開口する樹脂供給穴が設けられた下部ブロックと、前記底面と對向する平坦な上面を有し、かつ該テープ心線の隣接部分に對面して開口する樹脂供給穴が設けられた上部ブロックとを、前記両ブロックを貫通する固定手段により一体に接合してなることを特徴とする分割型光ファイバテープ心線製造用接合ダイスに関する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明に関して図面を参照して詳細に説明する。本発明における分割型光ファイバテープ心線10の製造工程は、図3に示す工程と同様の工程を経て得られる。即ち、分割型光ファイバテープ心線10は、2本の光ファイバ素線11を連続して送り出し、一次被覆装置15において並列に隣接した状態で紫

外線硬化型樹脂を塗工し、次いで樹脂硬化炉16を通過させて紫外線硬化型樹脂を硬化させて光ファイバ素線11を一括被覆(図2の被覆層12を形成)してテープ心線13とし、これと同一構成からなるもう一系統からのテープ心線13とを二次被覆装置19に送り、この二次被覆装置19において並列に隣接した状態で紫外線硬化型樹脂を塗工し、次いで樹脂硬化炉20を通過させて紫外線硬化型樹脂を硬化させて一体に成形(図2の樹脂層14を形成)することにより、連続的に製造される。

【0012】本発明においては、二次被覆装置19において、紫外線硬化型樹脂を塗工するために使用される接合ダイスの構造に特徴がある。好ましい接合ダイスを図1に例示する。図示される接合ダイス1は、上部ブロック2と下部ブロック3とに分割され、上部ブロック2と下部ブロック3との間にテープ心線挿通溝4が形成される構造のダイスである。このテープ心線挿通溝4は下部ブロック3側に凹部を形成することにより形成され、その底面5は、このテープ心線挿通溝4に挿通されるテープ心線13を隣接して並列した時の全幅に相当する幅(L)を有する、平坦面となっている。また、テープ心線挿通溝4の高さ(H)は、テープ心線13の厚みに相当する寸法である。一方、上部ブロック2は、下部ブロック3と対向する面が平坦面である平板である。また、上部ブロック2、下部ブロック3ともに、テープ心線13、13の隣接部13aに対面して開口する樹脂供給穴6、6が相対向して設けられている。この樹脂供給穴6、6は、テープ心線13の走行方向に沿って複数設けてもよい。

【0013】上記上部ブロック2と下部ブロック3とは、両ブロック2、3間を貫通する貫通孔8にボルト7を挿通し、ナットで締結する等により一体化される。この一体化により、複数枚のテープ心線13を並列に隣接した全幅に相当する幅(L)と、テープ心線13の厚さに相当する高さ(H)とを有する、断面略矩形的のテープ心線挿通溝4が形成される。従って、この接合ダイス1に挿通されるテープ心線13、13は、図5に示したような、従来の接合ダイスに比べて、その上下左右方向への変動、特に上限動が大幅に抑えられ、実質的には振動は皆無となり、テープ心線13、13はその中心線Tを維持した状態で走行する。しかも、テープ心線13の断面形状、特にその接合部13aの形状に係わらず、中心線Tを維持することができる。

【0014】そして、このテープ心線13、13の走行に伴って、樹脂供給穴6、6から一体成形用の紫外線硬化型樹脂が供給される。この時、接合ダイス1のテープ心線挿通溝4の内部には樹脂溜まりが無いので、樹脂供給孔6、6から押し出される紫外線硬化型樹脂は両テープ心線13、13の接合部13aにのみ供給され、しかも上記したようにテープ心線13、13の変動も無い

め、安定した樹脂被覆が可能となる。従って、テープ心線13、13の走行速度を速めることができ、生産効率を高めることが可能となる。以上のように、中心線Tを維持した状態で接合部13aに紫外線硬化型樹脂が塗工されたテープ心線13、13は、引き続き樹脂硬化炉20を通過する間に紫外線照射され、中心線Tを維持した状態で一体に成形されて分割型光ファイバテープ心線10となる。

【0015】尚、テープ心線挿通溝4の幅(L)及び高さ(H)は、ともに上記の効果を損なわない程度に、テープ心線13、13との間で適当なクリアランスを形成してもよい。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の製造よれば、複数のテープ心線の平面的配列の乱れを大幅に抑制することができ、従って、得られる分割型光ファイバテープ心線は、外観が良好であることは無論、ケーブル化後においてマイクロベンディングによる伝送損失の増加を来することがない。また、それに伴って、テープ心線の走行速度を高めることができ、生産効率を向上させることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ファイバテープ心線の製造方法に使用される接合ダイスの一例を示す要部断面図である。

【図2】分割型光ファイバテープ心線を示す断面図であり、テープ心線同士の接合状態を説明するための図である。

【図3】分割型光ファイバテープ心線の作製工程の概略を示す図である。

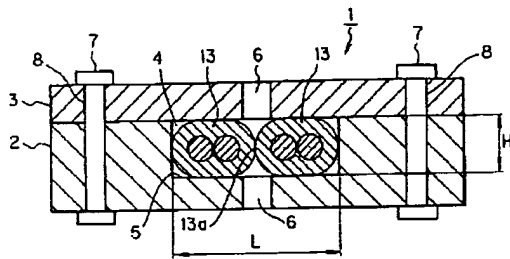
【図4】従来の製造方法で製造された分割型光ファイバテープ心線における、テープ心線の平面的配列の乱れが生じた状態を模式的に示す断面図である。

【図5】従来の接合ダイスを示す斜視図である。

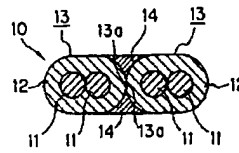
【符号の説明】

- 1 接合ダイス
- 2 上部ブロック
- 3 下部ブロック
- 4 テープ心線挿通溝
- 5 底面
- 6 樹脂供給穴
- 7 貫通孔
- 8 ボルト(固定手段)
- 10 分割型光ファイバテープ心線
- 11 光ファイバ素線
- 12 被覆層
- 13 テープ心線
- 13a 接合部
- 14 樹脂層

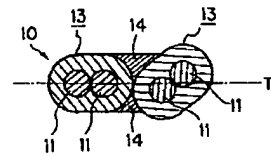
【図1】



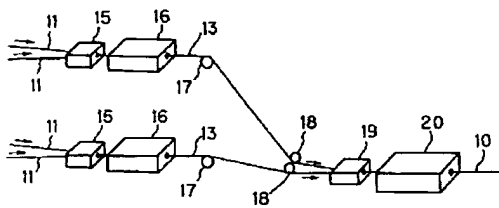
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

